

Effect of Multiple Stresses on Coral Reef Communities and its Implication on the Management of Marine Protected Areas in Kenya

ケニアサンゴ礁の生物群集への複合的なストレスの影響把握と海洋保護区施策への提言

Kenya Marine and Fisheries Research Institute (KMFRI)

Jelvas Maina Mwaura

サンゴ礁は、生物多様性に富み、熱帯雨林と並ぶ高い生産性を持つ海洋生態系であることに加え、サンゴ礁地形によって波浪から沿岸域を保護したり、地元民や観光客に多くの水産資源、景観としての観光資源を提供するなど、多くの生態系サービスを備えている。しかしながら、地球温暖化に代表される全球レベルでの環境変動を受けるだけでなく、陸域の人間活動によって、サンゴ礁海域に流入する汚染物質や、観光ダイバーによる物理的ダメージ、漁師による過剰漁業などの局所的な攪乱を受けるなど、様々な環境ストレスに晒されている。

特に、東南アジアや東アフリカのように、サンゴ礁で生計をたてる零細漁業が多く行われている地域では、サンゴ礁を形成するサンゴ群集が複合的なストレスによって崩壊することは、生活の糧を失うこととなり、その影響は計り知れない。そのため、複合的なサンゴ礁へのストレスを適切に把握し、サンゴ礁保全の施策をたてていくことは、必要不可欠である。

本論文では、Chapter 1 で、サンゴ礁の一般的な特性や、本研究が対象としているケニアのサンゴ礁の分布や現在の問題点、明らかになっていない点について、既往の研究をレビューしながら論じた。続いて、代表的なストレス要因に着目し、ケニアのサンゴ礁で起きている現状の把握を行い、Chapter2 から Chapter5 で個別に報告している。

Chapter 2 では、地球温暖化に伴う海水温の上昇が主要因となって、サンゴ体内から褐虫藻が失われ、サンゴの白化が進行していく生理現象の特異性に着目した。熱帯域のケニアのサンゴ礁地域に分布する主要な9種のサンゴ種の褐虫藻密度の上昇が、高温・高光量となる北東モンスーン時期に起こることは、通常、夏季(高温・高光量)に褐虫藻密度が低下する温帯域サンゴ礁と反対の現象である。この事実は、白化が起こるメカニズムにも違いを及ぼす可能性があり、地球温暖化に対するサンゴ礁の保全に、季節と場所に応じたケニア独自の対策を立てる必要があることを示唆した。

Chapter3 では、南北に長く広がるケニアのサンゴ礁において、隣接するタンザニアからのサンゴ幼生の加入量が多く、北向きに流れる東アフリカ沿岸流の影響

響域であるケニア南部と、北方からのソマリア海流が流入し、季節的に低温の湧昇流が入り込むケニア北部のサンゴ礁に着目し、白化に対する耐性が異なるサンゴ群集の出現状況と、2010 年の高水温年における白化状況についての調査結果を報告した。ケニア北部では、低温湧昇流の存在や、白化耐性の有るサンゴ種の分布が、温暖化のサンゴ群集への影響を緩和する働きをもっており、全球的な環境変化に対して、ケニアの異なる海域において、サンゴ群集が受けるリスクが異なることを報告している。

Chapter4 では、人口密集地や、観光産業であるホテル等の立地環境が異なる 3 つのサンゴ礁に着目し、陸域からの窒素負荷のサンゴ礁への拡がりを、従来の栄養塩分析に加え、藻類や海草、堆積物の有機物の化学成分（窒素安定同位体比と窒素含量）から把握する手法、及び、成長量の早いアオサの現場移植実験による方法の有効性を示した。これらの解析はケニアサンゴ礁では初めて行われた試みであり、陸源窒素負荷が多い海域でも、海水交換量が多いサンゴ礁では、陸水流入がサンゴ群集に与える影響は緩和されることが示され、陸域開発とサンゴ礁保全の両立に向けた施策に科学的知見を提供した。

Chapter5 では、もう一つの人為負荷と考えられている伝統漁業に着目し、ケニアのサンゴ礁における伝統漁業の負荷の空間特性を、植生の空間特性、空間別の漁獲効率と比較を試みた研究を紹介した。サンゴ礁魚類の減少は、サンゴ群集の劣化、海藻帯への遷移を引き起こす恐れがあり、サンゴ礁における Speargun や Gillnet による効率的・破壊的な漁業への警鐘を行った。

このような個別の環境ストレスは、ケニア東岸のそれぞれのサンゴ礁海域で同時に、異なる強度で起きていると考えられるが、その現状を地元民や行政が適切に把握することが、サンゴ礁保全において重要である。Chapter6 では、RDBMS-GIS (relational database management and geographic information system) を用いて、これらの環境ストレス要因に関わるパラメータと、サンゴ群集被度等の自然生態系要素を空間別に整理し、サンゴ礁劣化との因果関係を把握して行く仕組み、更には、漁民や地元民に理解しやすいように視覚化する試みについて提唱している。サンゴ礁保全のために、自然保護区 (MPA) によって地元民との隔離された空間を作るのではなく、地元民の生活の糧である漁業の両立によって、持続的な社会形成を目指すには、多様なストレスを適切に把握して、保全方法を共有して行くことが、ケニアのサンゴ礁の保全政策において有効と考えられる。